

①

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—155916

⑬ Int. Cl.³

F 16 C 19/10

19/50

識別記号

庁内整理番号

6864—3 J

6864—3 J

⑭ 公開 昭和55年(1980)12月4日

発明の数 4

審査請求 未請求

(全 21 頁)

⑮ スラスト軸受 / 継手成分およびスクロール型
機械

⑯ 発明者 ジョン・エングストローム・マ
ツクロー

アメリカ合衆国マサチューセツ
州01740カーリスル・ブルツク
ストリート413

⑰ 特 願 昭55—51805

⑱ 出 願 昭55(1980)4月21日

優先権主張 ⑲ 1979年4月23日 ⑳ 米国(US)

㉑ 32178

㉒ 出 願 人 アーサー・デイ・リトル・イン
コーポレーテッド

㉓ 発 明 者 ウィリヤム・ポスト・ヒドン
アメリカ合衆国マサチューセツ
州01984ウエンハム・フオスタ
ーストリート7

アメリカ合衆国マサチューセツ
州02140ケンブリッジ・アコー
ンパーク25

㉔ 代 理 人 弁理士 小田島平吉

明 細 書

1. 【発明の名称】

スラスト軸受 / 継手成分およびスクロール
型機械

2. 【特許請求の範囲】

1. (a) 軌道運動スクロール部材の1つの表面
中に切削された複数の第1の円形の隔壁くぼみと、

(b) 該第1のくぼみと同じ断面形状をもち、
該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持
される表面中に切削され、かつ該第1のくぼみに
面する複数の第2の円形の隔壁くぼみであつて、
該くぼみのすべての中心は同じ半径をもつ円上に
位置する第2の円形の隔壁くぼみと、

(c) 該くぼみの各面する対内で動くことが
できる軸線方向の荷重支持ローリング球であつて、
該球および該くぼみの相対的直径は該軌道運動の
半径を収容すると同時に、該スクロール部材間の

前もつて決定した角関係を維持するようなもので
あるローリング球と、

を具備することを特徴とする、前もつて決定した
軌道半径を有する軌道運動スクロール部材が静止
スクロール部材に関して軌道運動をしているとき、
該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部
材とを前もつて決めた角関係で結合すると同時に、
該スクロール部材に付与された軸線方向の荷重を
支持できるスラスト軸受 / 継手成分。

2. 該静止表面は該スクロール部材を囲むハウ
ジング手段によつて提供され、これによつて該成
分は該スクロール部材を分離させる傾向のある膨
張性軸方向荷重を支持する特許請求の範囲第1項
記載のスラスト軸受 / 継手成分。

3. 該静止表面は該静止スクロール部材により
提供され、これによつて該成分は該スクロール部
材を一様に強制する傾向のある圧縮荷重を支持す

る特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

4. 該円形くぼみは、該軌道運動スクロール部材の該軌道半径の2分の1に等しい距離を該球の中央位置からすべての方向に該球が移動できるような、大きさである特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

5. 該円形くぼみの該断面の形状は少なくとも1つの面取り部分を含む特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

6. 該円形くぼみの該断面の形状は長方形である特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

7. 該面する表面の間に介在し、該球の直径よりもわずかに大きい直径の間隔を置いた貫通孔を有する球保持リング手段を含む特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

- 3 -

提供される特許請求の範囲オ8項記載のスラスト軸受/継手成分。

10. 該静止表面の両方は該スクロール部材を囲むハウジング手段によつて提供される特許請求の範囲オ8項記載のスラスト軸受/継手成分。

11. 該オ3およびオ4の円形のくぼみは、該軌道運動スクロール部材の該軌道半径の2分の1に等しい距離を該球がそれらの中央位置からすべての方向に移動できるような、大きさである特許請求の範囲オ8項記載のスラスト軸受/継手成分。

12. 該オ3およびオ4の円形くぼみの該断面形状は少なくとも1つの面取り部分を含む特許請求の範囲オ8項記載のスラスト軸受/継手成分。

13. 該オ3およびオ4の円形くぼみの該断面形状は長方形である特許請求の範囲オ8項記載のスラスト軸受/継手成分。

14. 該面する表面の間に介在し、該球の直径

- 5 -

8. (e) 該軌道運動スクロール部材の他の表面中に切削されたオ3の複数の円形くぼみと、

(f) 該軌道運動スクロール部材に因して静止して維持された他の表面中に切削され、該オ3のくぼみに面するオ4の複数の円形くぼみと、該オ3およびオ4のくぼみは同じ断面形状を有し、そして同じ半径の円上に位置する中心を有する、および

(g) 該オ3およびオ4のくぼみの各面する対内で動くことができる軸方向荷重支持ローリング球と、該球と該オ3およびオ4のくぼみとの相対的直径は該スクロール部材間の該前もつて決定した角関係を維持するようなものである、を含む特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

9. 該静止表面は該静止スクロール部材と、該スクロール部材を囲むハウジング手段とによつて

- 4 -

よりもわずかに大きい間隔貫通孔を有する球保持リング手段を含む特許請求の範囲オ1項記載のスラスト軸受/継手成分。

15. 該オ3およびオ4のくぼみの該面する対内の該球は該オ1およびオ2のくぼみの該面する対内の該球と異なる直径である特許請求の範囲オ8項記載のスラスト軸受/継手成分。

16. (a) 荷重支持ローリング部材と、

(b) 複数の対一に配置された軸受パッドを有するリング部材であつて、該部材はオ1およびオ2の向かい合つて配置された表面を有し、各該表面中に複数のオ1およびオ2の向かい合つて配置されたくぼみを提供するくぼみが切削されているリング部材と、

(c) 該軌道運動するスクロール部材の1つの表面中に切削された複数のオ3のくぼみであつて該くぼみは位置が該オ1のくぼみに相当し、

- 6 -

それと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ1の複数のトラックを定めるオ3のくぼみと、

(d) 該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持される表面中の複数のオ4のくぼみであつて、該くぼみは位置が該オ2のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ2の複数のトラックを定め、該オ1およびオ2のトラックは、該軌道運動スクロール部材に関連する軌道半径に等しい距離を該荷重支持ローリング部材が振動運動を行えるような、大きさと形状をもち、そして該オ1のトラックの長軸はオ2のトラックの長軸に対して直角であるオ4のくぼみと

を具備することを特徴とする、軌道運動スクロール部材が静止スクロール部材に関して軌道運動をしているとき、該軌道運動スクロール部材と該静

- 7 -

ル部材を強制的に一緒にする傾向のある圧縮荷重を支持する特許請求の範囲オ16項記載のスラスト軸受/継手成分。

21. (g) 複数の均一に隔置された軸受バンドを有するオ2リング部材と、該部材はオ1およびオ2の向かい合つて配置された表面を有し、各該表面は複数のオ3およびオ4の向かい合つて配置されたくぼみを提供するくぼみが切削されている、

(f) 該軌道運動スクロール部材の他の表面中に切削された複数のオ5のくぼみと、該くぼみは位置が該オ3のくぼみに相当し、そしてそれと一緒に荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ3の複数のトラックを定める、

(g) 該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持された表面中に切削された複数のオ6のくぼみと、該くぼみは位置が該オ4のくぼみに相当し、そしてそれと一緒に該荷重支持ローリ

- 9 -

ング部材とを前もつて決められ角関係で結合すると同時に、該スクロール部材に付与された軸線方向の荷重を支持できるスラスト軸受/継手成分。

17. 該荷重支持ローリング部材は球である特許請求の範囲オ16項記載のスラスト軸受/継手成分。

18. 該荷重支持ローリング部材はローラーである特許請求の範囲オ16項記載のスラスト軸受/継手成分。

19. 該静止表面は該スクロール部材を囲むハウジング手段によつて提供され、これにより該成分は該スクロール部材を強制分離する傾向がある膨張荷重を支持する特許請求の範囲オ16項記載のスラスト軸受/継手成分。

20. 該静止表面は該静止スクロール部材によつて提供され、これによつて該成分は該スクロー

- 8 -

ング部材を中に保持するためのオ4の複数のトラックを定める、該オ3およびオ4のトラックは、該軌道運動スクロール部材に関連する軌道半径に等しい距離にわたつて振動運動を行えるような、大きさと形状を有し、そして該オ3のトラックの長軸は該オ4のトラックの長軸に対して直角である、

を含む特許請求の範囲オ16項記載のスラスト軸受/継手成分。

22. 該静止表面は該静止スクロール部材と、該スクロール部材を囲むハウジング手段とによつて提供される特許請求の範囲オ21項記載のスラスト軸受/継手成分。

23. 該静止表面の両方は該スクロール部材を囲むハウジング手段によつて提供される特許請求の範囲オ21項記載のスラスト軸受/継手成分。

24. (a) 静止端板と静止インポリニートラッ

- 10 -

ブとからなる静止スクロール部材と、

(b) 軌道運動端板と軌道運動インポリユートラップとからなる軌道スクロール部材と、

(c) 該静止スクロール部材に関して前もつて決定した軌道半径で該軌道運動スクロール部材を軌道運動させ、これによつて該インポリユートラップは細く線接触をつくつて、中央のポケットを含む可変体積の動くポケットを対止および定める手段と、

(d) 該静止スクロール部材および軌道運動スクロール部材を囲み、そのまわりの周辺の流れゾーンを定めるハウジング手段と、

(e) (1) 軌道運動スクロール部材の1つの表面中に切削された複数のオ1の円形の隔壁くぼみと、

(2) 該オ1のくぼみと同じ断面形状をもち、該軌道運動スクロール部材に関して静止

- 11 -

ウジング手段によつて提供され、これによつて該成分は該スクロール部材を分離させる傾向のある膨張性軸線方向荷重を支持する特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

26. 該静止表面は該静止スクロール部材により提供され、これによつて該成分は該スクロール部材を強制的に一緒にする傾向のある圧縮荷重を支持する特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

27. 該円形くぼみは該軌道運動スクロール部材の該軌道半径の2分の1に等しい距離を該球の中央位置からすべての方向に該球が移動できるように、大きさである特許請求の範囲オ24項記載のスラスト軸受/終手成分。

28. 該円形くぼみの該断面の形状は少なくとも1つの面取り部分を含む特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

- 13 -

して維持される表面中に切削され、かつ該オ1のくぼみに面する複数のオ2の円形の隔壁くぼみであつて、該くぼみのすべての中心は円じ半径をもつ円上に位置するオ2円形隔壁くぼみと、

(3) 該くぼみの各面する対内で動くことができる軸線方向の荷重支持ローリング球であつて、該球および該くぼみの相対的直径は該軌道運動の半径を収容すると同時に、該スクロール部材間の前もつて決定した角関係を維持するようなものであるローリング球とを備えた該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部材とを前もつて決めた角関係で結合すると同時に、該スクロール部材に付与された軸線方向の荷重を支持できるスラスト軸受/終手成分と

を具備することを特徴とする、流体の圧縮機、膨張機またはポンプとして適する積極流体置換装置。

25. 該静止表面は該スクロール部材を囲むハ

- 12 -

29. 該円形くぼみの該断面の形状は長方形である特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

30. 該面する表面の間に介在し、該球の直径よりもわずかに大きい直径の間隙を囲いた算滴孔を有する球保持リング手段を含む特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

31. 該静止インポリユートラップおよび該軌道運動インポリユートラップのおのおのは本質的に1.5の回転からなり、そして該装置はポンプである特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

32. 該静止インポリユートラップおよび該軌道運動インポリユートラップのおのおのは多数の回転からなり、そして該装置は圧縮機または膨張機である特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

- 14 -

33. 該スラスト軸受/軸手成分は、

(4) 該軌道運動スクロール部材の他の表面中に切削されたオ3の複数の円形くぼみと、

(5) 該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持される他の表面中に切削され、該オ3のくぼみに面するオ4の複数の円形くぼみと、該オ3およびオ4のくぼみは同じ断面形状を有し、そして同じ半径の円上に位置する中心を有する、および

(6) 該オ3およびオ4のくぼみの各面する対内で動くことができる軸線方向荷重支持ローリング球と、該球と該オ3およびオ4のくぼみとの相対的直径は該スクロール部材間の該前もつて決定した角関係を維持するようなものである、からなる特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

34. 該静止表面は該静止スクロール部材と、

- 15 -

(b) 軌道運動端板と軌道運動インポリウートラップとからなる軌道スクロール部材と、

(c) 該静止スクロール部材に関して該軌道運動スクロール部材を軌道運動させ、これによつて該インポリウートラップは動く線接触をつくつて、中央のポケットを含む可変体積の動くポケットを封止および定める、手段、

(d) 該静止スクロール部材および軌道運動スクロール部材を囲み、そのまわりの周辺の流体ゾーンを定めるハウジング手段、および

(e) (1) 荷重支持ローリング部材と、

(2) 複数の均一に隔置された軸受パッドを有するリング部材であつて、該部材はオ1およびオ2の向かい合つて配置された表面を有し、各該表面中に複数のオ1およびオ2の向かい合つて配置されたくぼみを提供するくぼみが切削されているリング部材と、

- 17 -

該スクロール部材を囲むハウジング手段とによつて提供される特許請求の範囲オ33項記載の積極流体置換装置。

35. 該静止表面の両方は該スクロール部材を囲むハウジング手段によつて提供される特許請求の範囲オ33項記載の積極流体置換装置。

36. 該オ3およびオ4の円形のくぼみは、該軌道運動スクロール部材の該軌道半径の2分の1に等しい距離を該球がそれらの中央位置からすべての方向に移動できるような、大きさである特許請求の範囲オ33項記載の積極流体置換装置。

37. 該面する表面の間に介在し、該球の直径よりもわずかに大きい施置孔を有する球保持リング手段を含む特許請求の範囲オ24項記載の積極流体置換装置。

38. (a) 静止端板と静止インポリウートラップとからなる静止スクロール部材、

- 16 -

(3) 該軌道運動するスクロール部材の1つの表面中に切削された複数のオ3のくぼみであつて、該くぼみは位置が該オ1のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ1の複数のトラックを定めるオ3のくぼみと、

(4) 該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持される表面中の複数のオ4のくぼみであつて、該くぼみは位置が該オ2のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ2の複数のトラックを定め、該オ1およびオ2のトラックは、該軌道運動スクロール部材に関連する軌道半径に等しい距離を該荷重支持ローリング部材が振動運動を行えるような、大きさや形状をもち、そして該オ1のトラックの長軸はオ2のトラックの長軸に対して直角であるオ4のくぼみと

- 18 -

を備えている、該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部材とを前もつて決められた角関係で結合すると同時に、該スクロール部材に付与された軌道方向の荷重を支持できるスラスト軸受/継手成分、

を具備することを特徴とする流体の圧縮機、膨張機またはポンプとして通ずる積極流体置換装置、

39. 該荷重支持ローリング部材は球である特許請求の範囲第38項記載の積極流体置換装置、

40. 該荷重支持ローリング部材はローラーである特許請求の範囲第38項記載の積極流体置換装置、

41. 該静止表面は該スクロール部材を囲むハウジング手段によつて提供され、これにより該成分は該スクロール部材を強制分離する傾向がある膨張荷重を支持する特許請求の範囲第38項記載の積極流体置換装置、

- 19 -

第2の向かい合つて配置された表面を有し、各該表面は複数の第3および第4の向かい合つて配置されたくぼみを提供するくぼみが切削されている、

(6) 該軌道運動スクロール部材の他の表面中に切削された複数の第5のくぼみと、該くぼみは位置が該第3のくぼみに相当し、そしてそれと一緒に荷重支持ローリング部材を中に保持するための第3の複数のトラックを定める、

(7) 該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持された表面中に切削された複数の第6のくぼみと、該くぼみは位置が該第4のくぼみに相当し、そしてそれと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するための第4の複数のトラックを定める、該第3および第4のトラックは、該軌道運動スクロール部材に関連する軌道半径に等しい距離にわたつて振動運動を行えるような、大きさや形状を有し、そして該第3のトラックの

- 21 -

42. 該静止表面は該静止スクロール部材によつて提供され、これによつて該成分は該スクロール部材を強制的に一緒にする傾向のある圧縮荷重を支持する特許請求の範囲第38項記載の積極流体置換装置、

43. 該静止インポリュートラップおよび該軌道運動インポリュートラップのおのおのは本質的に1.5の回転からなり、そして該装置はポンプである特許請求の範囲第38項記載の積極流体置換装置、

44. 該静止インポリュートラップおよび該軌道運動インポリュートラップのおのおのは多数の回転からなり、そして該装置は圧縮機または膨張機である特許請求の範囲第38項記載の積極流体置換装置、

45. (5) 複数の均一に隔置された軸受パッドを有する第2リング部材と、該部材は第1および

- 20 -

長軸は該第4のトラックの長軸に対して直角である、

を含む特許請求の範囲第38項記載のスラスト軸受/継手成分、

46. 該静止表面は該静止スクロール部材と、該スクロール部材を囲むハウジング手段とによつて提供される特許請求の範囲第45項記載のスラスト軸受/継手成分、

47. 該静止表面の両方は該スクロール部材を囲むハウジング手段によつて提供される特許請求の範囲第45項記載のスラスト軸受/継手成分、

3. [発明の詳細な説明]

本発明は、スクロール型装置に関し、さらに詳しくは結合したスラスト軸受/継手成分を有し、このため、たとえば、自動車に組込むための、比較的小型の高度に効率よい圧縮機、真空ポンプおよび液体燃料ポンプに与え通ずるスクロール型

- 22 -

装置に関する。自動車の動力システムをいつそう軽減にかついつそう効率よくするために、最近、自動車における空気コンデショニング冷媒圧縮機、真空ポンプおよび浸せき可能な燃料ポンプのような補助装置として、スクロール型装置を使用することが考えられるようになってきた。

スクロール装置は、一般に、匹敵しうる役目のために設計された現在使用されている装置よりもすぐれた、ある種の固有の基本的利点を有する。これらの利点の例は、効率よい運転、振動運動をほとんどまたはまったく発生しないこと、軌道運動スクロール部材を駆動するために使用する手段に要求されるトルクを実質的に均一であること、そしてスクロール装置の構成における設計および形状ならびに使用する材料の選択における融通性である。自動車の用途における補助装置に構成においてこれらの利点を完全に利用するためには、

- 23 -

体の体積またはポケットを形成する。これらのポケットの角位置はらせん中心の相対的軌道運動とともに変化し、そしてすべてのポケットは同じ相対的角位置を維持する。接触線がスクロール表面に沿って移動するとき、このようにして形成したポケットは体積を変化する。圧縮機および膨張エンジン中には、こうして流体口に接続する最底の圧力と最高の圧力のゾーンが発生する。真空ポンプおよび液体ポンプにおいて、体積比は全体を通じて1にとどまる。一番外側のポケットと一番内側のポケットは液体の口に接続され、そして液体の流れは一番内側のポケットから外向きであるか、あるいは一番外側のポケットから内向きである。便宜上、いずれの場合にも流れは一般に半径方向と呼ぶことができるが、それはらせん模様パターンを取る。

初期のCrescentへの特許(米国特許801,182)

- 25 -

このような補助装置の効率を高め、大きさと重量を減少し、組立を簡単にし、そしてコストを低下することも望ましいであろう。本発明のスラスト軸受/継手成分により、これらの付加的利益を獲得することが可能である。

一般に「スクロール(scroll)」ポンプ、圧縮機および膨張機と呼ばれるある種類の装置は技術的に知られており、これらの装置においてピンチに似た2つの相互にかん合するややらせん状またはインバリュートらせん状の要素が別の端板上に取付けられていて静止スクロール部材および軌道スクロール部材を形成している。これらのらせん要素は角度的にかつ半径方向に片寄せられていて、らせん曲面間のような少なくとも1対の線接触に沿って互いに接触している。1対の線接触は、スクロールの中央領域から外向きに引かれた1つの半径上にほぼ横たわつて、1または2以上の隣

- 24 -

は、一般にスクロール型装置を記載している。スクロール装置を開示する先行技術の特許のうち、ある数の特許は圧縮機、膨張機およびポンプのような装置の互換可能な使用を述べている。これらのスクロール型装置のすぐてに共通することは、動く流体ポケットの適切な半径方向の封止および固定した角関係におけるスクロール部材の結合のための手段を提供する必要性である。半径方向の封止の問題は高圧のポケットから低圧の隣接ポケットへの感知しうる流体の漏れを防ぐ必要性から生ずるので、インバリュートらせん要素の接触端と端板の相補的なまたは接触する、面する表面との間の有効な流体封止を提供することが必要である。この問題に対する最も簡単なかつ最も直接的な解決の1つは、接触表面を不当に摩耗させないで効果的な封止を達成するように設計および配置した軸線方向荷重支持手段として、スラスト軸受

- 26 -

を使用することである。これらのスラスト軸受を使用して、圧縮機および膨張機の組合せにおいて前もつて決定した膨張的荷重を支持し、かつ接触表面を一絡にすることができ、ここで少なくとも内側の流体ポケットはスクロールハウジング内に維持された圧力よりも大きい圧力に維持され、そしてそれらのスラスト軸受を使用して、背圧に抗して運転される真空ポンプおよび液体ポンプの場合に、前もつて決定した圧縮荷重を支持して不当な接触表面の摩耗を防ぐことができ、ここで液体ポケットはスクロールハウジング内で維持される圧力よりも低い圧力である。

本願の部分継続出願である米国特許出願第807,414号において、われわれは自動車の燃料ポンプとしてとくに適する浸漬可能なスクロール型液体ポンプを開示した。この出願に開示される液体ポンプは、チャンバを内部に定めかつ一端に液体入口手段と他端に液体排出手段とを有するスク

- 27 -

向の荷重をスクロール部材上に提供する。中程度ないし高程度の圧力のもとに液体を放出することを要求されるポンプの態様において、軸線方向の圧縮荷重支持手段を組込むこともできる。ある態様において、継手手段と荷重支持手段の機能は単一の成分中に組込むことができる。

さて本発明によれば、継手手段と荷重支持手段とを種々の設計の液体ポンプにおけると同じようによく圧縮機、膨張機および真空ポンプにおいて結合できることを発見した。2つの明確な機能の単一の装置におけるこのような結合により、とくに、しかし唯一ではないが、自動車の補助装置に適用した、スクロール装置において探究されている前述の追加の利益、すなわち、効率の増大、大きさおよび重量の減少、組立ての簡素化およびコストの低下を達成できる。

したがって、本発明の主目的は、このような機

- 29 -

ロールポンプからなる。ハウジング内のスクロール装置は、それぞれ静止端板および軌道運動端板とを有する静スクロール部材および軌道運動スクロール部材とからなり、該端板は面する表面を提供し、各スクロール部材はポンピングの間感知しうる圧力の脈動の発生を防ぐように配置され、ハウジングのチャンバ内に液体入口手段に対して液体を受け取る関係で位置する手段を有する。また、静止スクロール部材と軌道運動スクロール部材を前もつて決定した角関係で維持する継手手段、およびスクロール部材とハウジングの他方の端との間においてチャンバ内に位置し、軌道運動スクロール部材を駆動するモータ手段を含む、駆動手段が存在する。運転時において、液体はスクロール部材により半径方向外向きに送られ、ポンプを通り、そして駆動手段のまわりを流れ、そして前もつて決定した液圧をチャンバ内に維持して軸線方

- 28 -

向に固有の利点に加えて、この装置をとくに自動推進の動力プラントの補助装置として適当とさせる利点を有する、スクロール型装置を提供することである。他の目的は、任意の一定の応用において、現在同じ目的に使用されている装置よりも比較的小型であり、軽量であり、そしていつそう効率的なより前述の特徴を有する装置を提供することである。さらに、本発明の他の目的は、振動を最小にし、トルクの要求を均一にして作動し、こうして装置を連合させる主運動装置への悪影響を最小にする、空気コンディショニング圧縮機、真空ポンプなどのための補助的自動推進装置を提供することである。本発明の追加の目的は、成分の組立てと整合が簡素化され、そして従来実現可能であつたよりもコストが低い、スクロール型装置を提供することである。本発明の他の目的は、一部分明らかであり、一部分以後明らかとなるであろう。

- 30 -

したがって、本発明は、構造の特徴、要素の組合せ、および部分の配置からなり、これらは後述する構造において具体化されており、そして本発明の範囲は特許請求の範囲に示されている。

本発明の性質および目的をいつそうよく理解できるように、添付図面を参照しながら説明する。

本発明の1つの面によれば、軌道運動スクロール部材の1つの表面中に切削された複数のオ1の円形の隔壁されたくぼみと；該オ1のくぼみと同じ断面形状をもち、該軌道運動スクロール部材に固着して静止して維持される表面中に切削され、かつ該オ1のくぼみに面する複数のオ2の円形の隔壁くぼみと、該くぼみのすべての中心は同じ半径をもつ円上に位置する；該くぼみの各面する対内であくことができる軸方向の荷重支持ローリング球と、該球および該くぼみの相対的直径は該軌道運動の半径を収容すると同時に、該スクロール部

- 31 -

材のオ1のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持スクロール部材の中に保持するためのオ1の複数のトラックを定める；該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持される表面中の複数のオ4のくぼみと、該くぼみは位置が該オ2のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持ローリング部材の中に保持するためのオ2の複数のトラックを定め、該オ1およびオ2のトラックは、該軌道運動スクロール部材に関連する軌道半径に等しい距離を該荷重支持ローリング部材が振動運動を行えるような、大きさと形状をもち、そして該オ1のトラックの長軸はオ2のトラックの長軸に対して直角である、からなることを特徴とする、軌道運動スクロール部材が静止スクロール部材に関して軌道運動をしているとき、該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部材とを前もって決められた角関係で組合せると同時に、該スクロール部材に付与された軸

- 33 -

方向の前もって決定した角関係を維持するようなものである；

からなることを特徴とする、前もって決定した軌道半径を有する軌道運動スクロール部材が静止スクロール部材に関して軌道運動をしているとき、該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部材とを前もって決められた角関係で組合せると同時に、該スクロール部材に付与された軸方向の荷重を支持できるスラスト軸受/継手成分が提供される。

本発明の他の面によれば、荷重支持ローリング部材と；複数の均一に隔壁された軸受パッドを有するリング部材と、該部材はオ1およびオ2の向かい合つて配置された表面を有し、各該表面中に複数のオ1およびオ2の向かい合つて配置されたくぼみを提供するくぼみが切削されている；該軌道運動するスクロール部材の1つの表面中に切削された複数のオ3のくぼみと、該くぼみは位置が

- 32 -

軸方向の荷重を支持できるスラスト軸受/継手成分が提供される。

本発明の他の態様によれば、静止端板と静止インボリュートラップとからなる静止スクロール部材と；軌道運動端板と軌道運動インボリュートラップとからなる軌道スクロール部材と；該静止スクロール部材に関して前もって決定した軌道半径で該軌道運動スクロール部材を軌道運動させ、これによつて該インボリュートラップは動く線接触をつくつて、中央のポケットを含む可変体積の動くポケットを封止および定める、手段と；該静止スクロール部材および軌道運動スクロール部材を囲み、そのまわりの周辺の流体ゾーンを定めるハウジング手段と；および

軌道運動スクロール部材の1つの表面中に切削された複数のオ1の円形の隔壁されたくぼみと、該オ1のくぼみと同じ断面形状をもち、該軌道運

- 34 -

動スクロール部材に関して静止して維持される表面中に切削され、かつ該オ1のくぼみに面する複数のオ2の円形の隔壁くぼみと、該くぼみのすべての中心は同じ半径をもつ円上に位置する、該くぼみの各面する対内で動くことができる軸方向の荷重支持ローリング球と、該球および該くぼみの相対的直径は該軌道運動の半径を収容すると同時に、該スクロール部材間の前もつて決定した角関係を維持するようなものである、

からなる該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部材とを前もつて決めた角関係で結合すると同時に、該スクロール部材に付与された軸線方向の荷重を支持できるスラスト軸受/撻手成分；からなることを特徴とする、流体の圧縮機、膨張機またはポンプとして適する積極流体置換装置が提供される。

さらに、本発明の他の態様によれば、静止端板

- 35 -

と静止インポリニュートラップとからなる静止スクロール部材と；軌道運動端板と軌道運動インポリニュートラップとからなる軌道スクロール部材と；該静止スクロール部材に関して該軌道運動スクロール部材を軌道運動させ、これによつて該インポリニュートラップは動く縦接面をつくつて、中央のポケットを含む可変体積の動くポケットを封止および定める、手段と；該静止スクロール部材および軌道運動スクロール部材を囲み、そのまわりの周囲の流体ゾーンを定めるハウジング手段と；および

荷重支持ローリング部材と、複数の均一に隔置された軸受パッドを有するリング部材と、該部材はオ1およびオ2の向かい合つて配置された表面を有し、各該表面中に複数のオ1およびオ2の向かい合つて配置されたくぼみを提供するくぼみが切削されている、該軌道運動するスクロール部材

- 36 -

の1つの表面中に切削された複数のオ3のくぼみと、該くぼみは位置が該オ1のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ1の複数のトラックを定める、該軌道運動スクロール部材に関して静止して維持される表面中の複数のオ4のくぼみと、該くぼみは位置が該オ2のくぼみに相当し、それと一緒に該荷重支持ローリング部材を中に保持するためのオ2の複数のトラックを定め、該オ1およびオ2のトラックは、該軌道運動スクロール部材に関連する軌道半径に等しい距離を該荷重支持ローリング部材が振動運動を行えるような、大きさや形状をもち、そして該オ1のトラックの長軸はオ2のトラックの長軸に対して直角である、

からなる該軌道運動スクロール部材と該静止スクロール部材とを前もつて決めた角関係で結合すると同時に、該スクロール部材に付与された軸線方

- 37 -

向の荷重を支持できるスラスト軸受/撻手成分；からなることを特徴とする流体の圧縮機、膨張機またはポンプとして適する積極流体置換装置が提供される。

スラスト軸受/撻手成分は対向する、反作用する対として使用して、スクロール部材に付与された反給および/または軸線方向の荷重についての正確なコントロールを達成できる。

スクロール装置の操作の原理は、すでに発行された特許に記載されている。(たとえば、米国特許3,884,599参照。)したがつて、このような装置の操作に関する詳細な説明は不必要である。スクロール型装置は、取つた流体の封止ポケットを1つの領域から、異なる圧力であつてもよい他の領域、動かすことによつて運転されることを指摘することが必要であるだけである。流体が低圧領域から高圧領域へ動かされる間圧縮される場合、

- 38 -

装置は圧縮機としてはたらく。流体が高圧領域から低圧領域へ動かされる間膨張する場合、それは膨張機としてはたらく。そして、流体の体積が圧力に独立に本質的に一定にとどまる場合、装置は液体ポンプまたは真空ポンプとして作用する。

スクロール装置内の流体の封止ポケットが端板により定められた2つの平行な平面によつて、そして円のインボリュートまたは他の適当に曲がつた形状により定められた2つの円筒形表面によつて、境界を定められている。スクロール部材は平行な軸を有する。なぜならこの方法においてのみ、スクロール部材の平面の間の連続の封止接触を維持できるからである。封止ポケットは、円筒形表面の間の2本の接触線が動くとき、これらの平行な平面の間を動く。一方の円筒形表面、たとえば、スクロール部材が他方内で軌道運動するので、これらの接触線は動く。これは、たとえば、一方の

- 39 -

軸され、この軸25は好適には軌道運動端板16の一体的部分である軸受ハウジング27中に座す軸受26を介して軌道運動スクロール部材15へ取付けられている。軸25の軸線28は機械軸線29と平行であるが、それからスクロール装置の軌道半径に等しい距離で離れている(オ1図)。動力プラントの主駆動軸は軸25へ、米国特許3,924,977に教示されているようなコンプライアント(compliant)機械的リンク手段を介して連結できる。

スクロール部材10および15は、ハウジング30内に位置し、その一端に静止スクロール部材が固定され、あるいはそれと一体的に作られている。オ1図に図解されている態様において、ハウジング30は中央の円筒形部材31、静止端板11に臨みを提供する短かい内向きのフランジ付き部分32、および軸受ハウジング27を有する環状流

- 41 -

スクロール部材を静止させておき、そして他方のスクロール部材を軌道運動させることによつて達成される。

オ1図は、本発明に従つて構成され、圧縮機、膨張機または真空ポンプとして作用するように設計されたスクロール装置を、縦断面図で図解する。この装置は静止スクロール部材10と軌道運動するスクロール部材15とから構成されており、そして静止スクロール部材10は面する接触表面12をもつ端板11とインボリュート接触封止表面14をもつ静止インボリュートラップ13とを有し、そして軌道運動するスクロール部材15は面する接触表面17をもつ端板16とインボリュート接触/封止表面19をもつ軌道運動するインボリュートラップ18とを有する。軌道運動するスクロール部材15は適当な駆動手段、たとえば、自動推進の動力プランとにより軸25を介して駆

- 40 -

体通路34を定める狭い内向きのフランジ付き部分33からなる。

流体通路40は、適当な手段を介して流体導管ライン(図示せず)への接続に適合し、中央流体ポケット41との流体連絡を提供し、そして環状流体通路34は周辺流体チャンバ42と大気(または他の流体容器)との間の流体連絡を提供する。周辺チャンバ42、すなわち、最低圧力のゾーンと中央流体ポケット41、すなわち、最高圧力のゾーンとの間に、一連の流体ポケット43、44、45および46が存在し、それらの圧力は内向きに増大する。圧縮器と膨張器において、各インボリュートラップ13および18は一般に2以上の回転から形成され、一方真空ポンプおよび液体ポンプにおいてインボリュートラップは少なくとも1.5回転であるが1.625回転以下の回転を要しなくてはならない。装置が圧縮機として作用す

- 42 -

るとき、流体は環状通路 34 を通つて取入れ、そして圧縮された流体は通路 40 から排出され、装置が真空ポンプまたは液体ポンプとして作用するとき、流体は半径方向に内向きまたは外向きに向けることができ、そして装置が膨張機として作用するとき、圧縮された流体は通路 40 から導入され、膨張された流体は環状通路 34 から排出されるであろう。

静止スクロール部材 10 に関するスクロール部材 15 の軌道運動は、2 つのスクロール部材が結合してそれらの間で固定した角もつて決定した角関係を維持することを必要とする。これは、もちろん、軸 25 がモーターにより駆動されるかどうか、あるいは仕事採取手段にエネルギーを伝達するためにそれを使用するかどうかによる。カップリングは通常別のカップリング部材（たとえば、米国特許 3,924,977 および同 4,121,438

- 43 -

る。スラスト軸受/継手成分を応用できる種々の態様のスクロール装置の以下の説明から明らかなように、スクロール上の主な軸線方向の荷重は、半径方向の封止を行うために使用する手段により、あるいは流体が装置中を流れるとき流体自体により、発生できる。

本発明によれば、膨張的または圧縮的スラスト支持手段の機能と継手手段の機能とを結合する単一成分を使用し、この成分をスラスト軸受/継手成分と呼ぶ。オ 1 ~ 3 図の圧縮機または膨張機の態様において、参照数字 50 で一般に示す、スラスト軸受/継手成分はスクロールポケット内の高圧流体により発生した膨張的スラストを支持するように設計されている。このオ 1 ~ 3 図のスラスト軸受/継手成分は複数の球 51 からなり、各球は軌道運動スクロール端板表面 54 および静止ハウジングの長いフランジ部分の内表面 55 におけ

- 45 -

特開昭 55-155916 (12)

参照) を使用してなされ、これは摩耗、整合および組立の問題を提供する。

スクロール装置の性質、すなわち、半径方向および軸線方向の圧力こう配のため、一方において静止端板表面 12 と軌道運動インボリュート表面 19 とを封止接触させ、他方において軌道運動端板表面 17 と静止インボリュート表面 14 とを封止接触させる、なんらかの手段を提供することが必要である。オ 8 図とオ 9 図に関して後述するように、このような封止接触は軸線方向コンプライアンス封止手段を介することができる。しかしながら、いずれにしても、何らかの形の軸線方向の荷重を提供し、それを用い接触表面の摩耗を抑制できる何らかの形の軸線方向圧縮荷重支持手段を準備することが必要である。摩耗の抑制は、効率よい性能を保守なしで非常に長い期間にわたって要求する自動推進補助装置においてとくに重要であ

- 44 -

る、それぞれ面する円形くぼみ 52 および 53 内で連続的回転運動できるように閉込められている。球 51 は好ましくはボールベアリングであり、それらは開けられた孔 58 を有する球保持リング 56 により軸線方向および円周方向に整列して維持できる。オ 2 図は、3 つのボールベアリングについて多少図式的に、軌道円中の 1 つの点についてスクロール要素のためのくぼみ 52 および 53 の相対位置を図解する。この図面からわかるように、静止スクロール部材および軌道運動スクロール部材のくぼみ 52 および 53 の中央は同じ半径をもつ円上に位置する。

球の直径 D および軌道運動スクロール部材の軌道半径 R_0 に関するくぼみ 52 および 53 の大きさは、オ 3 図に線図で示されている。軌道サイクル間のその動きにおいて、球 51 は軌道半径の 2 分の 1、すなわち、 $R_0/2$ に等しい距離を、

- 46 -

オ3A図とオ3B図に示すように、その中央位置からすべての方向に移動できなくてはならない。こうして明らかなように、くぼみ52(または53)の深さを球の半径 R_s に等しくした場合、くぼみの直径 D_i は $D_s + R_o$ でなくてはならない。しかしながら、くぼみ52の深さは R_s より小さいので、 D_i は $D_s + R_o$ よりわずかに小さくなる。

オ3C図は、くぼみと保持リングの拡大断面図であり、軌道スクロール部材端板16(およびそれに取付けられたインポリュートラップ18)が、静止スクロール部材に関して望む角関係に維持されながら、静止スクロール部材内を自由に軌道運動する方法を示す。球51の直径とくぼみ52および53の深さは、運転中表面12および19の間と表面14および17の間に小さい(たとえば、0.001インチ(0.0025cm))走行すき間が維持されて、表面の摩耗を最小にし、同時に半径

- 47 -

の装置に駆力的となる。

オ6図とオ7図は、直線側面のくぼみ、多回転のインポリュートラップを有する部材の使用および荷重支持球の保持リングの省略を図解する。オ6図の軌道運動スクロール端板53は、その中に切削加工された複数のくぼみ64を有し、それらは等間隔に配置され、円65上に中心をもつ。ハウジング部分33は同様に表面55中に切削加工された複数の等間隔に配置されたくぼみ66を有する。球51は面するくぼみ64および66中で連続な円形運動を經過し、各くぼみはそれらの合わせた深さが球51の直径よりもわずかに小さくて表面54および55間の接触を防ぎ、同時に球51が面するくぼみの境界内に確実に保持されるような、深さに切削加工する。こうしてこの配置において、オ1図の56のような保持リングを省略できる。

- 49 -

方向の封止を最適にするような、大きさにすることが好ましい。こうして明らかなように、球51はそれらの連続回転運動の間、スクロール部材を分離し同時にそれらを結合する傾向にある。

オ3A図に示す円形くぼみ52および53の前面の形状は理想的な形状であり、これはスクロール部材およびハウジング部材の表面における機械が多少困難であることがある。くぼみはオ4および5図に關して記載するように面取り壁をもつか、あるいはオ6および7図に示すように直線壁をもつように切削できる。

オ4図とオ5図において、くぼみ58および59は面取りリップ61と輪郭みぞ62とをもつ直線側面60を有することが示されており、リップ61およびみぞ62の形状は結合して、球51の球形に相当する。オ4および5図のくぼみの銀線は比較的機械加工容易であり、こうして低価格

- 48 -

最後に、オ6図とオ7図は軌道運動スクロールインポリュートラップ67と、静止端板69へ固定された静止ラップ68とを示す。各ラップは複数の回転、たとえば、ポンプに要求される1.5より大きい回転からなる。こうしてオ6および7図のスクロール装置は圧縮機または膨張機の構成に与くに適する。

本発明の全スラスト軸受/継手装置は、円形のくぼみ、およびリングを使用する場合等間隔の孔57をもつ保持リング56、の機械加工のみを必要とすることが明らかであろう。商業的に入手できるボーリベアリングをスラスト支持球として使用でき、全組立は簡単であり、整合、調整または組立の問題を本質的に提供しない。

米国特許3,994,636およびJohn E. McCulloughの名前で出版された米国特許出願オ947,460号に記載されるような軸線方向

- 50 -

コンプライアンス封止手段を、本発明のスラスト軸受/継手成分と一緒に使用できる。このような軸線方向コンプライアンス封止手段はオ8図とオ9図に断面で示されており、ここで同じ参照数字を使用してオ1図に示す同じ装置の要素を識別する。オ8図の態様の場合において、静止ラップ13で図解されるインボリュートラップは、それらの表面、たとえば、表面14中に切削されたみぞ70を有し、これらのみぞはラップのインボリュート形状をたどり、実質的にラップの全長さを延びる。オ8図に示されるように、インボリュートの形状の封止要素71は、断面がみぞ70よりも多少小さく、みぞ内で小さく横方向ならびに軸線方向に自由に動けるように、みぞ70内に位置する。弾性部材72はみぞの底面73と封止要素71の表面との間に介在して軸線方向の力を提供して、要素71を強制して端板17と封止接触させる。

- 51 -

示す封止ばねを鼓けて軸線方向の力を封止要素70に順応的に加え、この封止要素は常にラップ表面13よりわずかに上に延びるように設計されかつ封止ばね部材はそのような大きさをもつ。

封止ばね80は好ましくは単一の連続成分として、たとえば、中央でネックを介して結合する複数の弓形ばね部材を有する直線の支持された部材として形成する。弓形ばね部材を背部材81に向けて90°の角度を形成することにより、弓形部材のアームは上向きに前もつて定められたみぞに沿って曲がり、みぞ77の底面79に座す中央の平坦なばね座82を残す。要求される軸線方向の力は封止要素80のばねアーム83により加えられる。封止ばね80の取組の詳細は、その変更と一緒に、ここに引用によつて加える米国特許オ947,460号に記載されている。

オ10図とオ11図は本発明のスラスト軸受/

- 53 -

他の型の軸線方向コンプライアンス封止手段はオ9図に図解されており、この図面はそれを静止ラップ13と軌道運動端板16とに關して使用することを示している。同じ配置を軌道運動ラップと静止端板に同様に使用する。オ8図の封止手段と同じように、オ9図のそれはラップの全長さに本質的に沿つて連続であり、そして封止接触は封止要素76の表面75と端板表面17との間で形成される。封止要素76はラップ13の端表面16中に切削された2側面のみぞ77中にセットされる。こうしてみぞは端板16の表面17に対して垂直である背面78と、好ましくは表面17に対して平行である封止表面79とを有する。みぞ77は高い圧力のゾーンに常に面するスクロール要素の中線に向かつて内向きに開く。インボリュートラップの長さ全体に連続な封止を確保すると同時に摩擦を最小とするため、番号80で一般に

- 52 -

継手成分の液体ポンプへの応用を図解し、ここで十分な大きさの流体圧はポンプのハウジング内に発生して、スクロール装置内の圧縮軸線方向スラストを支持する手段を必要とする。基本的なスクロールの設計はオ1図に図解するものに類似するが、ただし出入口システムはポンプ内に脈動を発生しないで液体を送ることができるように独特に設計されている。この独特の出入口は米国特許4,129,405に記載されており、そして1つの態様はオ10図とオ11図に示されており、ここで中央に位置するみぞ付き移送通路90と周辺のみぞ付き移送通路91が加えられており、これらの通路はオ11図に軌道運動端板16について示すように静止スクロール端板と軌道運動端板の両方に切削されている。

オ10図とオ11図のスクロールポンプは流体密なハウジング94内に位置し、このハウジング

- 54 -

を通して軸25は延び、そして適当な軸受95により整合して維持されている。送るべき液体は静止端板11を通して切られた中央口96を通され、口97から排出され、この口はそれと連合する適当な圧力弁手段(図示せず)を有する。液体はスクロールポンプから出て周辺の体積98へ入り、次いで主チャンバ99へ入る。排出口97を通る液体の流れをコントロールすることにより、前もつて決定した背圧をスクロール部材上に発生させかつ維持することができる。この背圧はスクロール部材上に不都合な圧縮の軸線方向の荷重を生じさせるレベルに到達するとき、接触表面12、19、14および17の不都合な摩擦を防ぐためにこのような圧縮荷重を支持できるスラスト支持手段を使用できる。本発明のスラスト軸受/継手成分100はこのような手段を提供する。

オ10図とオ11図の液体ポンプの場合におい

- 55 -

スクロール部材に関して静止して維持された表面中に、切削されており、これらの静止表面はハウジングと静止スクロール部材との組合わせである。オ12図の態様において、2つのスラスト軸受/継手成分50および100は、それらがスクロール部材上の軸線方向の力ならびにスクロールからのモーメントを支持するかぎり、実際には反作用する。こうしてスクロール部材へ付与された軸線方向の荷重をいつそう正確にコントロールすることが可能である。

同じ結果はオ13図のスクロール装置において得られ、ここで変更を主ハウジングおよびスクロール軸受ハウジングにおいて行つて、スラスト軸受/継手成分の適当な支持手段を提供する。こうして主ハウジングの中央部分31は、軌道運動端板16の表面54に面する表面106および反対の表面107とをもつ内部フランジ105を有す

- 57 -

て、任意の適当な形状の円形くぼみ101および102はそれぞれ静止スクロール部材および軌道スクロール部材の面する表面12及び17中に切削されている。オ1〜3図におけるような、保持リングの開口57内の複数のボールベアリング51は、スクロールポンプの作動に必要のスラスト軸受の能力と継手機能を提供する。また、オ4図とオ7図のくぼみの形状を使用すること、および保持リング56を省略することは、もちろん、本発明の範囲内である。

オ12図に示すスクロール装置の態様は、スラスト軸受/継手手段に関するかぎり、本質的にオ1図およびオ10図の態様の組合わせである。前に定義した態様におけるように、成分50の一部を形成する面するくぼみ52および53と、成分100の部分を形成するくぼみ101および102は、軌道運動スクロール部材中および静止

- 56 -

る。軸受ハウジング27は、ハウジングのフランジ105の表面107に面する表面109を有する外向きのフランジ108において終る。スラスト軸受/継手成分115を形成するとき、円形くぼみ116および117をそれぞれ軌道運動スクロール端板表面54およびハウジングのフランジ105の表面106中に切削し、そしてスラスト軸受/継手成分118を形成するとき、円形くぼみ119および120をそれぞれフランジ105の表面107およびフランジ108の表面109中に切削する。このことは、くぼみがスラスト軸受/継手のために切削される静止表面がハウジング手段によつて提供されることを意味する。

オ12図のスラスト軸受/継手成分50および100あるいはオ13図のスラスト軸受/継手成分の115、118一方または両方は、オ7図に示す保持リングをもたず、そして任意の適当な所

- 58 -

面形状の円形くぼみをもつように、構成できる。

才14～23図のスラスト軸受／継手成分の態様において、荷重支持手段は、球またはローラーであることができ、複数の軸受パッドの両側においておよび一方の側において軌道運動スクロール部材上および他方の側において静止表面上に定められたトラック内で振動運動を行う。

才14～16図の態様において、スラスト軸受／継手成分は、複数の均一に隔置された軸受パッド12を有する形状をもち、該パッドの間に流体通路127を定める環状リング125からなる。くぼみ128は、軌道運動端板16の表面17に面する各軸受パッド126の表面129中に切削されている。くぼみ130は軌道運動端板表面17中に切削されており、形状と軸線の配向が、軸受パッド中のみぞ128に相当し、こうしてくぼみのいかなる面する対もトラックを形成し、こ

- 59 -

直角である。こうして球131および137は軸受パッド126によりスクロール部材上の軸線方向の圧縮荷重を支持する。それらが定めるトラックの軸線に沿ったそれらの制限された動きにおいて、これらの球は軌道運動スクロール部材および静止スクロール部材との間の要求する角関係を維持する。

ボールベアリングおよびリングと、才14～16図に示す軸受パッドとの組合わせを才1、12および13図のそれらに匹敵する変更において使用することは、もちろん、本発明の範囲内であり、そしてこれは才18～20図の部分断面に示されており、ここで同じ参照数字が同じ装置の成分を識別するために使用されている。ハウジングの表面55中に切削されているくぼみ138は軸受パッドの表面中のくぼみ128に面する静止表面中の必要なくくぼみを提供し、そしてくぼみ139は

- 61 -

のトラック中で荷重支持球131はスクロール部材15が静止スクロール部材10に関して軌道運動するとき振動運動を行う。面するくぼみ、たとえば、128および130の、結合深さは球131の直径よりわずかに小さく、このことはリム対リムの長さL(才17図)が $D + R_0$ に等しいか、またはこれより小さいことを意味し、ここでDは球131の直径であり、そして R_0 は軌道の半径である。こうして球がそのトラック内で移動する距離は、才17図に示すように R_0 に等しい。

同様な方法で、くぼみ134および135(才15および16図)は軸受パッド126の表面中にかつ静止スクロール部材の端板11の面する表面12中に切削され、そして球137は面するくぼみにより定められたトラック内で振動運動を行うように位置する。くぼみ134および135の長軸はくぼみ128および130の長軸に対して

- 60 -

軸受パッドのくぼみ134に面するように軌道運動端板の表面54中に切削されている。才1図の場合におけるように、才18図のスラスト軸受／継手成分はスクロール圧縮機または膨張機、または真空ポンプのためにとくに適する。

才19図の態様において、才13図の態様のように、反作用するスラスト軸受／継手成分は軌道運動スクロール部材15の両側に位置し、そしてくぼみが切削されている静止表面は静止端板11の表面12とハウジング部分33の表面55である。才20図の態様において、才14図の態様のよう、反作用するスラスト軸受／継手成分は内向きのハウジングのフランジ105の両側106および107に位置し、このフランジはくぼみ139および140のための両方の静止表面を提供される。球131および137のための向かい合う90°に配向したトラックは、連合した軸受

- 62 -

パッド126および端板16の表面および連合した軸受パッド126およびスクロール軸受ハウジング27のフランジ108の表面中に定められている。

オ21~23図に示すスラスト軸受/継手成分はオ14-16図の成分の変更を表わし、ここでローラーが球の代わりに荷重支持ローリング部材として使用されている。環状リング141はオ14~16図と同じ一般の形状であり、それらのまわりに等間隔で位置する軸受パッド142および143と流体通路を有する。互いに90°で配置された4つの軸受パッド142の表面はローリング部材のトラツクを形成するのに使用するくぼみを有し、一方残りの軸受パッド143は連合する荷重支持ローリング部材をもたないで軸線方向の荷重のみを支持する。軸受パッド142の表面145は、軌道運動端板16の表面17に面し、

- 63 -

長軸から90°においてそれらの長軸を有する。オ14~20図の球131および137の場合におけるように、オ21~23図に示す変更の軸受パッドをもつローラーおよび環状リングは軸線方向の荷重支持機能と継手機能との両方を果たす。球の代わりにローラーをオ18~20図の装置の態様における荷重支持部材として使用することも、もちろん、本発明の範囲内である。

スラスト軸受/継手成分およびそれを組込んだスクロール装置の前述の説明から明らかなように、比較的容易に製作、組立ておよび整合して信頼性ある長期間効率よく作動する装置を作ることができ、スクロール圧縮機、膨張機およびポンプ（液体ポンプおよび真空ポンプ）が提供される。これらのスクロール装置の種々の成分、すなわち、スクロール部材およびハウジング手段は適当なプラスチック材料（たとえば、ポリイミドなど）また

- 65 -

その中に切削されたくぼみ146を有し、そして表面17は同様にその中に切削された4つの対応するくぼみ147を有し、2つのくぼみは本質的に閉じたトラツクを定め、この中でローラー148はオ21図に示すように移動できる。くぼみ146および147の結合した深さはローラー148の直径よりもわずかに小さく、オ14~20図の態様の球のように、ローラーの移動距離は軌道半径（R₀）に等しい。また、軸受パッド142は停止スクロール部材の端板11の表面12に面する表面150中に切削されたくぼみ149を有する。同様に表面12はくぼみ149に相当する4つのくぼみ151（オ23図）を有し、そしてオ21および23図に示されているように、くぼみ149および151はくぼみ146および147に隣して配向されているので、くぼみ149および151中を移動するローラー152はローラー148の

- 64 -

は金属から、装置の機能に依存して、形成できる。たとえば、ポンプの成分はプラスチックから形成でき、一方圧縮機および膨張機は通常は金属、たとえば、ステンレス鋼から形成する。くぼみを切削するために必要な機械加工作業はよく開発されており、そして商業的に入手できるボールベアリングは荷重支持部材に適當である。

本発明に従つて構成した圧縮機、膨張機およびポンプは、自動推進システムの補助装置として多数の明確な利点を有する。それらは製作が安価であり、軽量であり、効率がよく、そしてそれらの固有の運転法のため、それらはそれらを駆動する自動推進エンジンにたいして広く変化するトルクの実要求を与えない。

上記した目的及び上記説明から明らかな目的は有効に得られ、特許請求の範囲の記載によつて規定される範囲を離れることなく、種々の変更、修

- 66 -

正が可能であることは明らかであり、上記説明及び添付図明は限定的に解釈すべきでない。

4 〔図面の簡単な説明〕

オ1図は、本発明に従つて構成し、軸線方向荷重支持手段として連続回転運動を行う球を有する、スクロール型装置の縦断面図である。

オ2図は、オ1図の平面2-2を通して取つたオ1図の装置の断面図であり、使用するスラスト軸受/継手成分を図解する。

オ3図は、オ1図およびオ2図のスラスト軸受/継手成分の使用において含まれる因子の略平面図および断面図である。

オ4図は、スラスト軸受/継手成分が間に位置する2つの装置の要素中のくぼみの変更した形状を部分断面で図解する。

オ5図は、オ4図の円形のくぼみの変更の平面図である。

- 67 -

置する。

オ12図は、オ1図に図解する装置の他の態様であり、そして反作用する相補的スラスト軸受/継手成分を有するスクロール型圧縮機、膨張機またはポンプの縦断面図である。

オ13図は、オ12図の装置の変更であるスクロール型圧縮機、膨張機またはポンプの縦断面図である。

オ14図は、軸受パッドおよびスクロール部材および/またはハウジングの間で定められたトラック内を振動運動を行う、ローリング部材が軸受パッドを沿る軸線方向の荷重を支持する、本発明のスラスト軸受/継手成分の1つの態様を図解する。

オ15図およびオ16図は、オ14図のスラスト軸受/継手成分の、それぞれ平面図および断面図である。

- 69 -

オ6図は、本発明に従つて構成し、圧縮機またはエキスパンダにおける使用に適する、軌道運動するスクロール部材の平面図である。

オ7図は、オ6図の軌道運動スクロール部材を組み込んだスクロール装置の部分断面図である。

オ8図およびオ9図は、本発明のスラスト軸受/継手成分と組合わせて使用できる2つの異なる軸線方向コンプライアンス封止手段を断面で図解する。

オ10図は、本発明に従つて構成し、背圧がスクロール部材に圧縮的に作用する真空ポンプまたは液体ポンプとして適する、スクロール型装置の縦断面図である。

オ11図は、オ10図の平面11-11を通して取つたオ10図の装置の断面図であり、使用するスラスト軸受/継手成分ならびにインポリュートラップおよび液体ポンプの出入口のそれぞれの位

- 68 -

オ17図は、オ14～16図の態様において使用する荷重支持部材のトラックの拡大断面図であり、そしてトラックの相対的長さや荷重支持部材の大きさを図解する。

オ18図、オ19図およびオ20図は、オ14図のスラスト軸受/継手の態様を、それぞれオ1図、オ12図およびオ13図の装置に近似的スクロール装置に応用したときの部分断面図である。

オ21図は、球の代わりにローラーが振動運動を行い、かつ荷重の支持および継手の二重の役割をする、オ14図のスラスト軸受/継手成分の変更を図解する。そして、

オ22図およびオ23図は、オ21図のスラスト軸受/継手成分の、それぞれ平面図および断面図である。

10・・・静止スクロール部材

11・・・端板

- 70 -

- 13・・・静止インポリウートラップ
- 15・・・軌道運動スクロール部材
- 16・・・端板
- 18・・・軌道運動インポリウートラップ
- 19・・・インポリウート接触/封止表面
- 25・・・軸
- 27・・・軸受ハウジング
- 30・・・ハウジング
- 31・・・中央の円筒形部材
- 34・・・環状流体通路
- 40・・・流体通路
- 50・・・スラスト軸受/継手成分
- 52および53・・・面する円形くぼみ
- 54・・・軌道運動スクロール端板表面
- 58および59・・・くぼみ
- 63・・・軌道運動スクロール端板
- 64・・・くぼみ

- 71 -

- 66・・・くぼみ
- 67・・・軌道運動スクロールインポリウートラップ
- 68・・・静止ラップ
- 78・・・背面
- 80・・・封止リング
- 81・・・背部材
- 83・・・ばねアーム
- 94・・・流体密ハウジング
- 95・・・軸受
- 99・・・主チャンバ
- 100・・・スラスト軸受/継手成分
- 101および102・・・中央のくぼみ
- 105・・・内部フランジ、ハウジングのフランジ
- 115・・・スラスト軸受/継手成分
- 118・・・スラスト軸受/継手成分
- 126・・・軸受パッド

- 72 -

- 127・・・流体通路
- 128・・・みぞ
- 130・・・くぼみ
- 131・・・荷重支持球
- 134および135・・・くぼみ
- 137・・・球
- 139および140・・・くぼみ
- 141・・・環状リング
- 142および143・・・軸受パッド
- 144・・・流体通路
- 146・・・くぼみ
- 147・・・くぼみ

特許出願人 アーサー・デイ・リトル・
- ボレーテッド

代理人 弁理士 小田 島 平

- 73 -

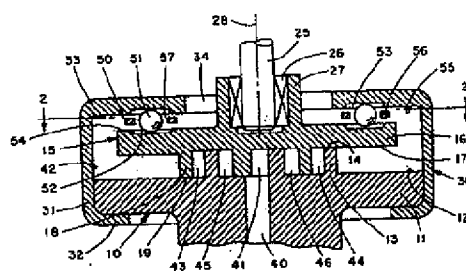


Fig. 1

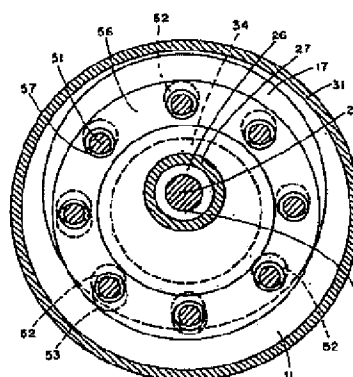


Fig. 2

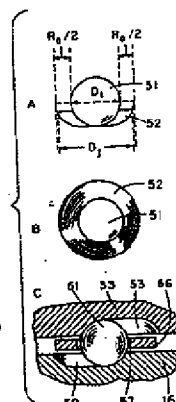


Fig. 3

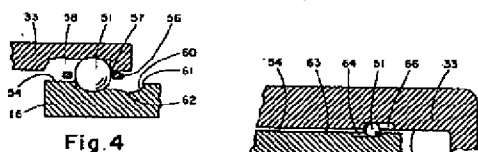


Fig. 4

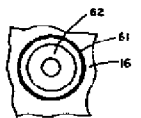


Fig. 5

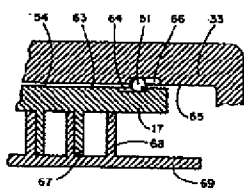


Fig. 7

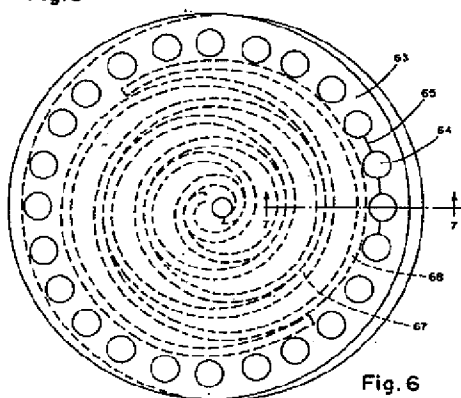


Fig. 6

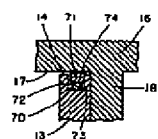


Fig. 8

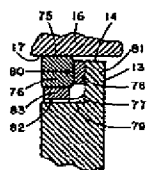


Fig. 9

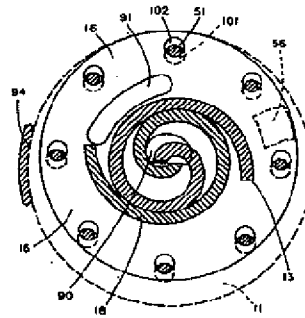


Fig. 11

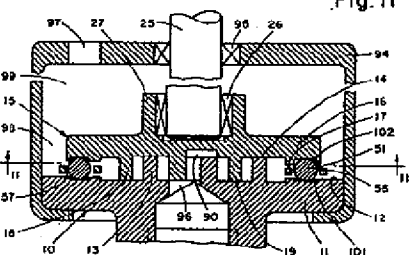


Fig. 10

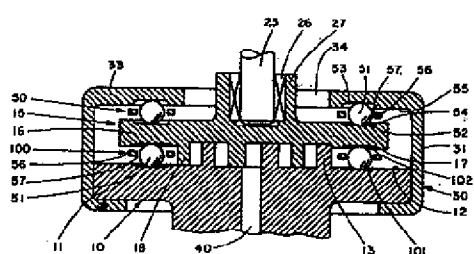


Fig. 12

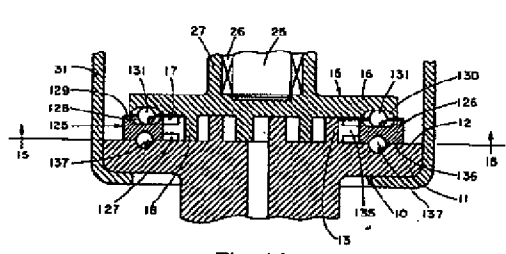


Fig. 14

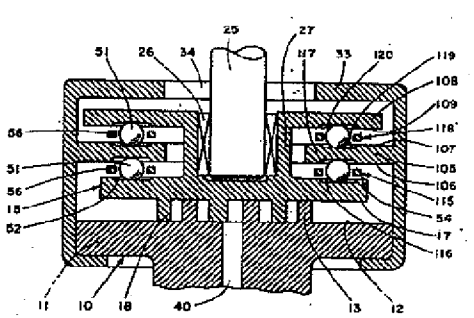


Fig. 13

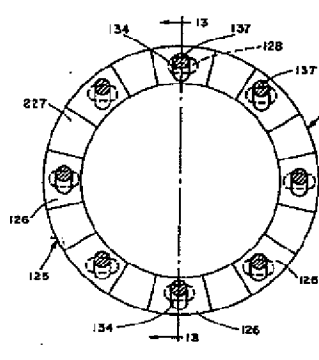


Fig. 15

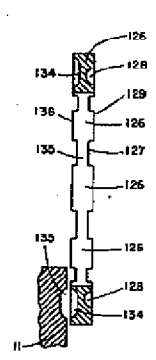


Fig. 16

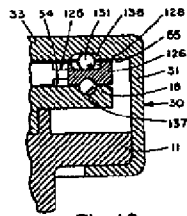


Fig. 18

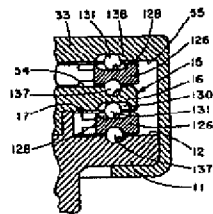


Fig. 19

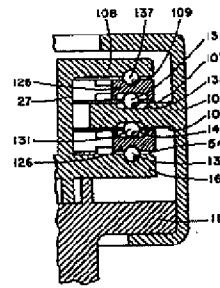


Fig. 20

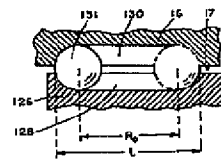


Fig. 17

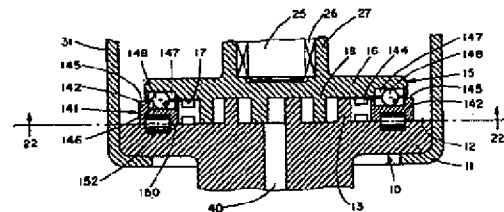


Fig. 21

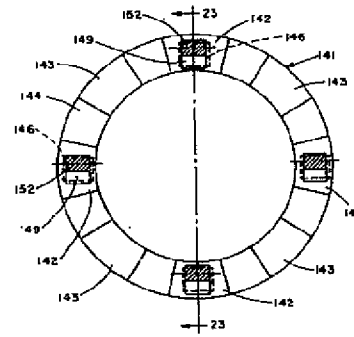


Fig. 22

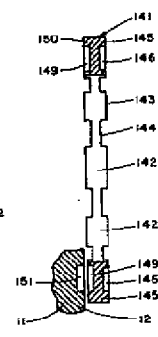


Fig. 23

